SUKANDARRUMIDI

BAHAN GALIAN INDUSTRI

Gadjah Mada University Press

BAHAN GALIAN INDUSTRI

Prof. Ir. Sukandarrumidi, M.Sc., Ph.D.
Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada

GADJAH MADA UNIVERSITY PRESS

KATA PENGANTAR

Pasal 33 Undang-Undang Dasar 1945, antara lain disebutkan*: Bumi dan air dan kekayaan alam yang terkandung dalam bumi adalah pokok-pokok kemakmuran rakyat. Sebab itu harus dikuasai oleh negara dan dipergunakan untuk sebesar-besar kemakmuran rakyat*. Kekayaan alam yang dimaksudkan di atas adalah sumber daya mineral yang salah satunya adalah Bahan Galian Industri. Secara keseluruhan Indonesia memiliki Bahan Galian Industri dalam jumlah dan variasi yang cukup melimpah, tetapi secara setempat-setempat pada umumnya sangat terbatas. Oleh sebab itu pemberdayaan Bahan Galian Industri yang paling sesuai, diusahakan oleh rakyat, dan dapat diusahakan dengan teknologi sederhana.

Buku ini disusun dari berbagai pustaka dan hasil penelitian serta pengalaman lapangan, diramu dan dikemas secara praktis dengan tidak meninggalkan kaidah-kaidah ilmiah. Buku ini terdiri dari sebelas Bab dengan urutan Bab I–III membahas tentang Pendahuluan; Perusahaan Pertambangan; Teknik Eksplorasi dan Eksploitasi; Bab IV–IX membahas tentang Bahan Galian Industri yang berkaitan dengan batuan sedimen, Bahan Galian Industri yang berkaitan dengan batuan gunung api, Bahan Galian Industri yang berkaitan dengan intrusi plutonik batuan asam dan ultra basa, Bahan Galian Industri yang berkaitan dengan endapan residu dan endapan letakan, Bahan Galian Industri yang berkaitan dengan proses ubahan hidrothermal dan Bahan Galian Industri yang berkaitan dengan batuan malihan, Bab X menguraikan tentang Keselamatan Kerja yang perlu mendapat perhatian oleh semua pelaku industri, diakhiri dengan Bab XI yang membahas tentang Strategi Pengelolaan Sumber Daya Mineral.

Dari uraian singkat tersebut, memberi gambaran bahwa buku ini

tidak hanya dapat dipergunakan oleh mereka yang menaruh minat tentang Ilmu geologi tetapi juga dapat dimanfaatkan oleh masyarakat yang ingin memberdayakan Bahan Galian Industri sebagai komoditas ekonomi.

Semoga apa yang diuraikan dalam buku ini bermanfaat.

Yogyakarta, September 1998

Penyusun

DAFTAR ISI

DAFTAR GAMBAR

DAFTAR TABEL

BAB I
PENDAHULUAN

1. SUMBER DAYA MINERAL

Mineral merupakan sumberdaya alam yang proses pembentukannya memerlukan waktu jutaan tahun dan sifat utamanya tidak terbarukan. Mineral dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku dalam industri/produksi. Dalam hal demikian mineral lebih dikenal sebagai bahan galian. Betapa pentingnya kedudukan bahan galian di Indonesia maka melalui Peraturan Pemerintah No. 27 tahun 1980, Pemerintah Republik Indonesia membagi bahan galian menjadi 3 golongan yaitu:

- Bahan galian strategis disebut pula sebagai bahan galian golongan A terdiri dari: minyak bumi, bitumen cair, lilin beku, gas alam, bitumen padat, aspal, antrasit, batubara, batubara muda, uranium radium, thorium bahan galian radioaktif lainnya, nikel, kobalt, timah.
- Bahan galian vital disebut pula sebagai bahan galian golongan B. terdiri dari: besi, mangaan, molibden, khrom, wolfram, vanidium, titan, bauksit, tembaga, timbal, seng, emas, platina, perak, air raksa, arsen, antimon, bismut, ytrium, rhutenium, cerium, dan logam-logam langka lainnya, berillium, korundum, zirkon, kristal kuarsa, kriolit, fluorspar, barit, yodium, brom, khlor, belerang.
- Bahan galian non strategis dan non vital, disebut pula sebagai bagan galian golongan C. Terdiri dari: nitrat, nitrit, fosfat, garam batu (halit), asbes, talk, mika, grafit, magnesit, yarosit, leusit, tawas (alum), oker, batu permata, batu setengah permata, pasir kuarsa, kaolin, feldspar, gipsum, bentonit, tanah diatomea, tanah serap (*fuller*

earth), batu apung, trass, obsidian, marmer, batutulis, batu kapur, dolomit, kalsit, granit, andesit, basalt, trakhit, tanah liat, pasir, sepanjang tidak mengandung unsur-unsur mineral golongan A maupun golongan B dalam skala yang berarti dari segi ekonomi pertambangan.

Bahan galian industri sebagian besar termasuk bahan galian golongan C, walaupun beberapa jenis termasuk dalam bahan galian golongan yang lain. Secara geologi bahan galian industri terdapat dalam ketiga jenis batuan yang ada dialam yaitu terdapat dalam batuan beku, batuan sedimen ataupun batuan metamorf, mulai dari yang berumur Pra Tersier sampai Kuarter. Bahan bangunan alam tidak lain adalah bahan galian industri yang belum disentuh rekayasa teknik. Oleh sebab itu dengan semakin majunya rekayasa teknik tidak tertutup kemungkinan jenis bahan galian industri akan bertambah jenisnya. Bahan galian industri sangat erat kaitannya dengan kehidupan manusia sehari-hari, bahkan dapat dikatakan bahwa manusia hidup tidak terlepas dari bahan galian industri. Hampir semua peralatan rumah tangga, bangunan fisik, obat, kosmetik, alat tulis, barang pecah belah sampai kreasi seni dibuat langsung atau dari hasil pengolahan bahan galian industri melalui rekayasa teknik.

2. SUMBER DAYA *(RESOURCE)* DAN CADANGAN *(RESERVE)*

Di Indonesia cukup banyak terdapat batuan beku, batuan sedimen, dan batuan metamorf yang berumur Pra Tersier sampai Kuarter. Sebagai akibat proses geologi yang telah berlangsung jutaan tahun secara keseluruhan menghasilkan macam dan jumlah bahan galian industri yang cukup banyak, namun secara setempat-setempat mempunyai jumlah yang mungkin sangat terbatas. Untuk mengetahui kualitas suatu bahan galian dikenal istilah sumberdaya *(Resource)* dan Cadangan *(Reserve)*

a. Sumber Daya *(Resource)*

Dikenal dua istilah yaitu Sumber Daya yang diketahui (*identified resource*) dan Sumber Daya yang belum ditemukan *(undiscovered resource)*. Disamping itu dikenal pula istilah:

- Sumber Daya Tingkat Spekulatif *(Speculative Resource)*
  Adalah potensi sumber daya bahan galian yang mungkin dapat diproduksi dari suatu daerah prospek bahan galian dimana data yang dijadikan dasar perhitungan terutama mengacu pada hasil studi pustaka dan penelitian lapangan sepintas (*recognize*).
- Sumber Daya Tingkat Hipotetis *(Hypothetical Resource)*
  Adalah potensi sumber daya bahan galian yang mungkin dapat diproduksi dari suatu daerah prospek bahan galian dimana data yang dijadikan dasar adalah tinjauan lapangan secara regional serta hasil analisa laboratorium. Dengan demikian maka sumber daya tingkat spekulatif merupakan tingkat perhitungan yang relatif sangat kasar dibandingkan dengan sumber daya tingkat hipotetis.

b. Cadangan *(Reserve)*

Mengacu pada klasifikasi hasil Koordinasi Teknis Neraca Sumber Daya Alam Nasional (1991), Cadangan *(Reserve)* dibedakan menjadi:

- Cadangan Hipotetik *(Hypothetical Reserve)*
  Adalah cadangan suatu bahan galian yang bersifat deduktif/ dugaan dari kemungkinan faktor-faktor geologi yang mengontrolnya atau dugaan dari hasil penyelidikan awal/tinjau. Tingkat keyakinan cadangan sebesar (10-15)% dari total cadangan yang diduga.
- Cadangan Tereka *(Probable Reserve)*
  Adalah cadangan suatu bahan galian yang perhitungannya didasarkan atas tinjauan lapangan dengan tingkat keyakinan cadangan (20-30)% dari total cadangan yang ada
- Cadangan Terindikasi *(Indicated Reserve)*
  Adalah cadangan suatu bahan galian yang perhitungannya didasarkan atas penelitian lapangan dan hasil analisa laboratorium dengan

tingkat keyakinan cadangan (50-60)% dari total cadangan yang terindikasi.

- Cadangan Terukur *(Measured Reserve)*
  Adalah cadangan suatu bahan galian yang perhitungannya didasarkan atas penelitian lapangan secara sistematis dan hasil analisa laboratorium dengan tingkat keyakinan cadangan (80-85)% dari total cadangan yang ada.

Disamping istilah tersebut di atas didalam perhitungan cadangan suatu bahan galian dikenal pula:

- Cadangan Ditempat *(In Place/Geological Reserve/Reserve Base)*
  Adalah jumlah bahan galian yang sebenarnya terdapat di bawah tanah yang telah dihitung melalui persyaratan ekonomi pertambangan dalam kondisi tertentu. Dalam kegiatan penambangan komersial cadangan ditempat selanjutnya dievaluasi untuk memperhitungkan berapa sebenarnya jumlah bahan galian yang dapat dimanfaatkan melalui operasi penambangan. Dalam hal ini dikenal istilah Cadangan dapat ditambang.
- Cadangan Dapat Ditambang *(Recoverable Reserve)*
  Adalah jumlah cadangan bahan galian yang diharapkan akan dapat ditambang dengan menggunakan teknologi pada saat perhitungan. Cadangan dapat ditambang dalam metode tambang buka (*open cut mining*) pada umumnya diperhitungkan lebih dari 90% dari cadangan ditempat, tetapi dalam lingkungan tambang dalam (*underground mining*) khususnya yang cukup dalam pada umumnya diperhitungkan faktor perolehan kurang dari 60%. Kondisi struktur endapan, metoda penambangan memegang peranan penting dalam menentukan faktor pembatas bagi bahan galian yang mempunyai arti ekonomi. Angka prosentase tersebut sangat mungkin bersifat lokal, diperoleh dari pengalaman operasi tambang dan hanya berlaku untuk bahan galian yang bersangkutan.
- Cadangan Dapat Dijual *(Saleable Reserve)*
  Apabila bahan galian dari hasil tambang dapat dijual tanpa mengalami benefisiasi/peningkatan mutu seperti pencucian, pemilahan dan sebagainya seluruh perolehan tambang tersebut seluruhnya

akan dapat dijual. Tetapi apabila hasil tambang tersebut terlalu kotor dan perlu dibenefiasi untuk memenuhi permintaan pasar, maka jumlah bahan galian yang akan dapat dijual di kurangi oleh faktor benefisiasi. Faktor ini sebagian ditentukan oleh kualitas bahan galian itu sendiri dan sebagian oleh spesifikasi bahan galian yang akan dijual sesuai dengan permintaan pembeli. Bilamana data pencucian dan spesifikasi sudah dapat ditentukan maka akan dapat diperkirakan besarnya cadangan dapat dijual *(Saleable Reserve)* yang menyatakan nilai ekonomis sebenarnya dari endapan bahan galian tersebut.

3. MENGHITUNG CADANGAN

Memperhitungkan Sumber Daya atau Cadangan bahan galian industri sangat sederhana dibandingkan dengan bahan galian yang lain. Hal ini pada dasarnya disebabkan oleh kesederhanaan geometri endapan bahan galian tersebut terutama yang telah dideliniasi oleh kegiatan eksplorasi. Evaluasi Sumber Daya atau Cadangan bahan galian industri dalam lingkup Pengelolaan Sumber Daya *(Resource Management)* memerlukan tindak tambahan sehubungan dengan ketelitian pelaporan eksplorasi. Penilaian suatu cadangan bahan galian industri dapat dilakukan dengan beberapa metoda sesuai dengan tingkat eksplorasinya seperti metode poligon, esopah, penampang melintang atau metode geometri lainnya. Dengan metode tersebut atau metode konvensional lainnya dianggap bahwa ketebalan lapisan bahan galian industri yang bersangkutan dapat diikuti dan diketahui dari singkapan yang ada. Karena kesederhanaan geometri endapan bahan galian tersebut, ditunjang dapat diamati dilapangan biasanya metode konvensional tersebut cukup dapat diterima.

Catatan:

Data planimeter ditetapkan untuk perhitungan cadangan bahan galian dari data permukaan (peta geologi). Asumsinya adalah bahwa volume cadangan diperhitungkan sebagai hasil perkalian antara kelas

dua bidang pembatas yang saling sejajar (yang merupakan manifestasi interval garis kontur). Tubuh bahan galian dianggap sebagai bukit, yang terdiri atas bentuk prisma terpancung/bentuk piramid/bentuk kerucut.

Rumusan prisma terpancung

$V = 1/2 \times H \times (A+B)$
V = volume (m^3)
H = jarak (selisih) dua bidang pembatas (m)
A = luas bidang kontur bawah (m^2)
B = luas bidang kontur atas (m^2)

Rumusan piramid/kerucut

$V = 1/3\ H \times A$
V, H dan A identik keterangan diatas

Parameter A, B dan H dapat dihitung dari peta topografi sedang H merupakan beda tinggi (elevasi) dari bidang A ke bidang B, luas bidang A dan B dihitung dengan cara planimeter.

Rumusan perhitungan cara planimeter

$A = (P-Q) \times (m/n)^2 \times U_a$
A = luas kontur (m^2)
P = pembacaan akhir pada planimeter
Q = pembacaan awal pada planimeter
m = skala peta-peta topografi
n = skala planimeter (ditetapkan)
U_a = unit area, merupakan konstante

BAB II

PERUSAHAAN PERTAMBANGAN

Di dalam Undang-Undang Dasar 1945, Pasal 33, Ayat (3) disebutkan, Bumi dan air dan kekayaan alam yang terkandung didalamnya dikuasai oleh negara dan dipergunakan untuk sebesar-besarnya kemakmuran rakyat. Di dalam pasal tersebut tersirat didalam kekayaan alam salah satu di antaranya adalah bahan galian industri. Agar semua bahan galian tersebut di atas memberi manfaat sebesar-besarnya untuk kemakmuran rakyat. Disadari sepenuhnya bahwa kegiatan penambangan bahan galian tidak terkecuali juga bahan galian industri akan mengubah keadaan lingkungan. Oleh karenanya semua kegiatan yang berkaitan wajib diusahakan secara benar dan memperhatikan keseimbangan alam yang dilaksanakan dengan sadar dan tidak perlu pengawasan. Berkaitan dengan hal tersebut seorang pengusaha bahan galian diwajibkan untuk memahami dan melaksanakan konsep-konsep Pengelolaan Sumber Daya Alam (*Resource Management*).

Untuk mewujudkan hal tersebut telah diatur pengusahaan pertambangan bahan galian golongan A dan B yang diatur dalam bentuk Kuasa Pertambangan (KP) sedang untuk bahan galian golongan C dalam bentuk Surat Izin Pertambangan Daerah (SIPD).

1. KUASA PERTAMBANGAN (KP)

Dikenal 6 jenis KP yaitu KP Penyelidikan Umum, KP Eksplorasi, KP Eksploitasi, KP Pengolahan dan Pemurnian, KP Pengangkut-

an dan KP Penjualan. Kuasa Pertambangan dapat diberikan kepada:

- Instansi Pemerintah yang ditunjuk oleh Menteri Pertambangan
- Perusahaan Negara
- Perusahaan Daerah
- Perusahaan dengan modal bersama antara negara dan daerah
- Koperasi
- Badan atau Perseorangan Swasta yang memenuhi syarat
- Perusahaan dengan modal bersama antara negara dan atau daerah dengan koperasi dan atau badan/perseorangan swasta yang memenuhi syarat-syarat
- Pertambangan Rakyat.

Perlu diketahui bahwa bahan galian golongan A pada hakekatnya hanya dapat diusahakan oleh Instansi Pemerintah yang ditunjuk oleh Menteri Pertambangan dan Energi dan Perusahaan Negara. Selain itu dapat pula diusahakan oleh swasta maupun Pertambangan Rakyat dengan syarat tertentu seperti telah diatur dalam Undang-Undang No. 11 tahun 1967, pasal 7 dan pasal 8.

2. PERSYARATAN DAN PROSEDUR PERMOHONAN KP

Persyaratan dan prosedur permohonan KP oleh perusahaan yang berlaku, diajukan kepada Menteri Pertambangan dan Energi (MPE). Wewenang Menteri Pertambangan dan Energi tersebut kemudian dilimpahkan kepada Direktur Direktorat Jendral Pertambangan Umum (DJPU) dengan mengacu pada Keputusan Menteri Pertambangan dan Energi (Kepmen MPE No. 2027, K/201/ME/1985 tanggal 28 September 1985), sehingga permintaan KP dan penyelesaiannya menjadi wewenang Direktorat Jendral Pertambangan Umum. Sebagai pelaksanaan keputusan menteri tersebut, oleh Direktorat Jendral Pertambangan Umum dikeluarkan Keputusan No. 667.K/201/040000/1986 tanggal 11 November 1986.

a. Persyaratan Permohonan KP

Persyaratan yang harus dilengkapi oleh pemohon dalam surat permohonan KP adalah sebagai berikut:

- Surat permohonan bagi perusahaan harus diajukan di atas kop surat perusahaan pemohon dengan dibubuhi materai tempel dan bagi perorangan diajukan di atas kertas bermaterai dengan ketentuan yang berlaku.
- Peta bagan/wilayah yang dimohon dengan skala 1:50.000 untuk Pulau Jawa dan Pulau Bali, atau skala 1:250.000 di luar Pulau Jawa dan Pulau Bali.
- Surat Jaminan Bank dari Bank Pemerintah sesuai dengan Keputusan MPE No. 749/KPTS/M/Pertamben/1981 dengan ketentuan bahwa Jaminan Bank tersebut baru dapat dicairkan setelah disetujui atau ditolaknya permohonan KP yang bersangkutan.
- Setoran Pajak Terhitung (SPT) tahun terakhir.
- Nomor Pokok Wajib Pajak (NPWP).
- Pernyataan tenaga ahli, perjanjian kerja tenaga ahli, fotokopi ijazah, daftar riwayat hidup dan fotokopi Kartu Tanda Penduduk (KTP).
- Fotokopi KTP penanda tangan surat permohonan.
- Akte Pendirian Perusahaan yang salah satu dari maksud dan tujuannya menyebutkan berusaha di bidang pertambangan dengan disertai bukti pendaftaran akte tersebut pada Pengadilan Negara setempat bagi CV dan Firma serta tambahan pengesahan dari Departemen Kehakiman bagi PT dan Anggaran Dasar yang disahkan oleh instansi yang berwenang bagi Koperasi.

Untuk permohonan KP Eksploitasi di samping persyaratan tersebut di atas ditambah lagi dengan:

- Laporan Eksplorasi lengkap.
- Laporan Studi Kelayakan juga meliputi Rencana Kerja Eksploitasi.

b. Prosedur Permohonan KP

Secara umum prosedur permohonan dan proses yang diakui oleh Direktur Direktorat Jendral Pertambangan Umum atas nama

Menteri Pertambangan dan Energi dapat diuraikan sebagai berikut:

- Setelah permohonan tersebut diteliti dan memenuhi persyaratan, maka diberikan tanda terima Permohonan Kuasa Pertambangan (PKP) yang untuk selanjutnya akan diberikan Daftar Urut (DU) secara berurutan sesuai dengan propinsi masing-masing.
- Langkah selanjutnya adalah kepada pemohon akan dikeluarkan surat yang dikenal dengan Pengenalan Wilayah/Pengenalan Diri kepada Pemerintah Daerah Tingkat I dan Daerah Tingkat II serta Kantor Wilayah Departemen Pertambangan dan Energi (Kanwil Departemen Pertambangan dan Energi) setempat. Pengenalan wilayah tersebut dilaksanakan dengan mempergunakan Surat Keterangan Izin Peninjauan (SKIP) ke wilayah yang dimohon dengan maksud melakukan penelitian lapangan secara terbatas di wilayah yang diminati. Meskipun SKIP bukan merupakan atau memberikan jaminan hak prioritas apapun pada klien pemegang SKIP selama jangka waktu satu bulan dapat meneliti, termasuk melaksanakan pengambilan contoh batuan/bahan galian, guna mencari indikasi keberadaan endapan yang prospektif di wilayah yang akan dimohon, kemudian pemohon membuat laporan hasil peninjauan dan rencana kerja untuk disampaikan kepada Direktur Direktorat Teknik Pertambangan Umum (DTPU), Gubernur Kepala Daerah Tingkat I dan Bupati Kepala Daerah Tingkat II serta Kanwil DPE setempat.
- Bagi permohonan KP Eksplorasi dan atau Eksploitasi disamping ketentuan tersebut di atas, berdasarkan pasal 17 Peraturan Pemerintah (PP) no. 32 tahun 1969 maka sebelum KP diberikan terlebih dahulu Menteri Pertambangan dan Energi meminta pendapat dari Gubernur KDH Tingkat I yang bersangkutan. Dalam praktek permintaan pendapat oleh MPE ini lebih dikenal dengan Pengumuman Setempat yang dikeluarkan oleh Direktur DTPU dengan tembusan antara lain kepada Departemen Kehutanan dan Perusahaan yang bersangkutan. Berdasar pasal 17 PP No. 32 tahun 1969 maupun Surat Edaran MPE No. 004/SE/M/Pertamb/Tanggal 2 Mei 1979 disebutkan bahwa selambat-lambatnya dalam jangka waktu 4 (empat) bulan Gubernur KDH Tingkat I harus sudah memberikan jawaban. Jika dalam waktu tersebut MPE belum menerima pernyataan adanya keberatan, maka

dianggap tidak ada keberatan atas permintaan KP bersangkutan. Apabila ada keberatan terhadap akan diberikannya KP, maka Gubernur KDH Tingkat I harus segera memberikan alasan-alasannya sebelum jangka waktu tersebut habis, kemudian dijelaskannya lagi dengan Surat Edaran Menteri Dalam Negeri kepada para Gubernur KDH Tingkat I diseluruh Indonesia dengan surat No. 451.1/1575/PUOD/1987 Tanggal 29 April 1987.

- Tahap akhir sebelum KP itu diberikan kepada pemohon, maka sesuai dengan peraturan MPE No. 01.P/21/MPE/1987 Tanggal 28 Desember 1987 kepada perusahaan Kuasa Pertambangan diberitahukan agar menyetor deposito jaminan masing-masing sebesar:
  - Rp 4.000.000,00 (empat juta rupiah) untuk KP Penyelidikan Umum per wilayah
  - Rp 10.000.000,00 (sepuluh juta rupiah) untuk KP Eksplorasi per wilayah

  Uang jaminan tersebut di atas disetor pada Bank Dagang Negara Jl. MH Thamrin No. 5 Jakarta Pusat pada rekening Direktur Direktorat Jendral Pertambangan Umum No. 00170.3.2.11.01.01.2 dan meminta agar dibuatkan deposito jaminan atas nama Direktorat Jendral Pertambangan Umum cq nama pemohon.
- Dengan bukti penyetoran deposito atau copy bilyet maka keputusan tentang pemberian KP akan segera diterbitkan.
- Surat keputusan Direksi DJPU yang telah ditandatangani kemudian dikirimkan kepada DTPU. Dengan diterimanya SK tersebut, DTPU membuat surat perintah pembayaran Iuran Tetap kepada pemohon yang jumlahnya sesuai dengan ketentuan yang berlaku.
- Setelah pemohon menyampaikan/mengirimkan bukti setor pelunasan/Iuran Tetap kepada DTPU, baru SKKP tersebut diterimakan kepada pemohon.